ST-F : le magmatisme

1-La mise en place des magmas

2-La production des magmas primaires

3-L'évolution des magmas d'une série magmatique

Révisions de BCPST1 :

STC La dynamique des enveloppes internes (flux thermique, mouvement des plaques)

STH La datation relative et absolue

STD Déformation de la lithosphère

STA La carte géologique

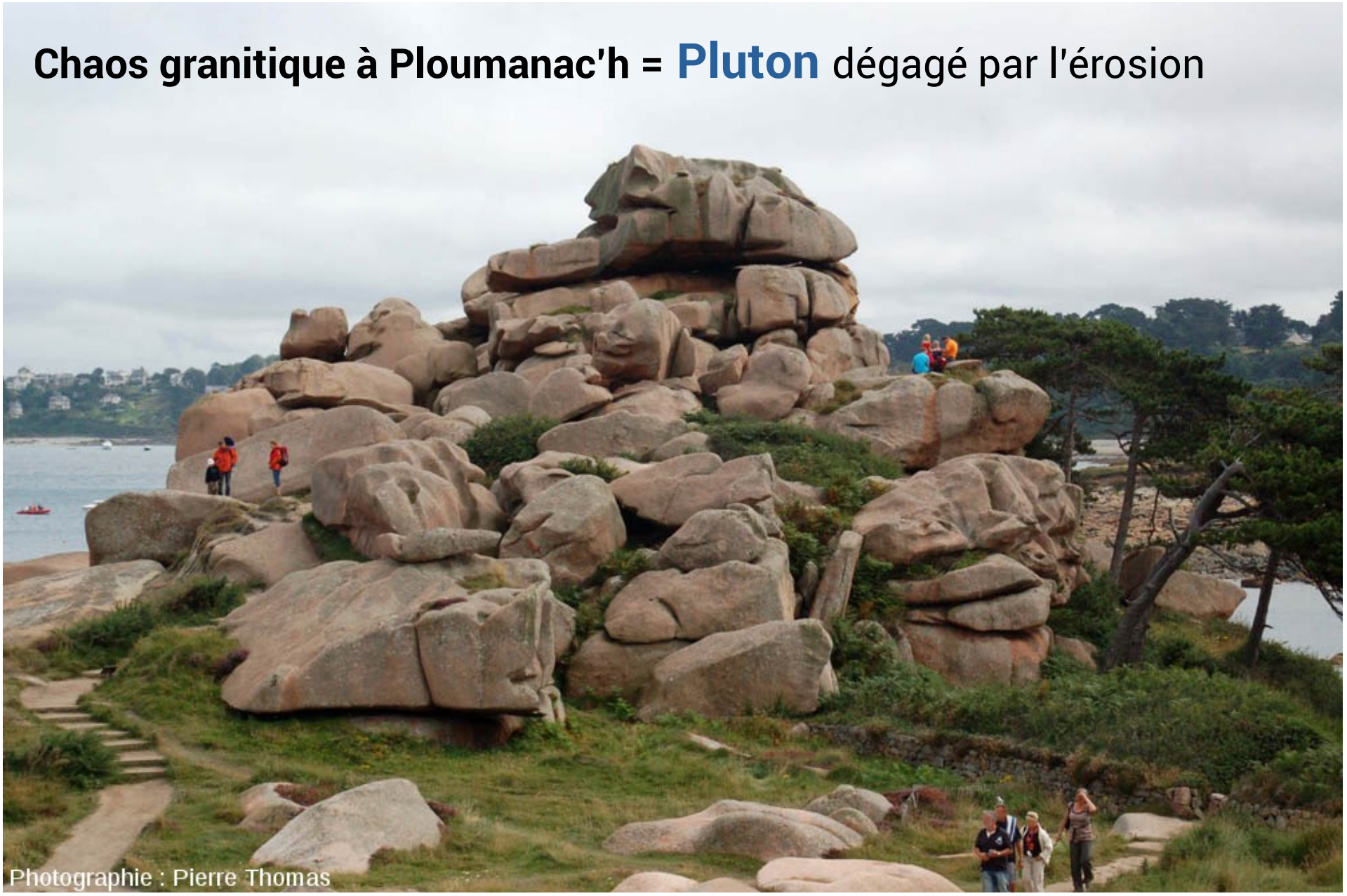
1-La mise en place des magmas

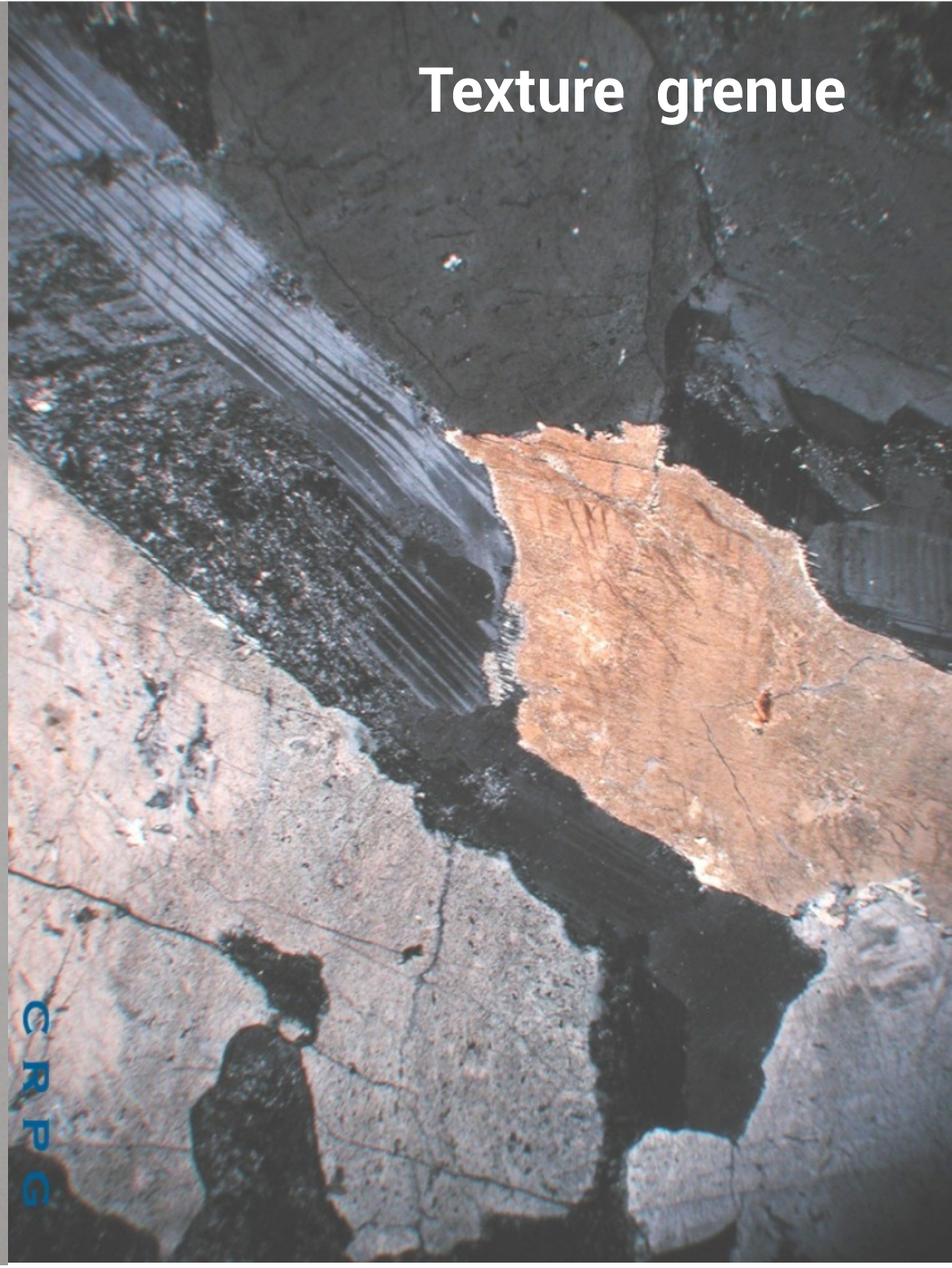
A-Diversité des manifestations de l'activité magmatique

1-directes : roches magmatiques, volcans, fumerolles, séismes

2-indirectes : auréoles de contact, hydrothermalisme

roches magmatiques : plutonique et volcaniques



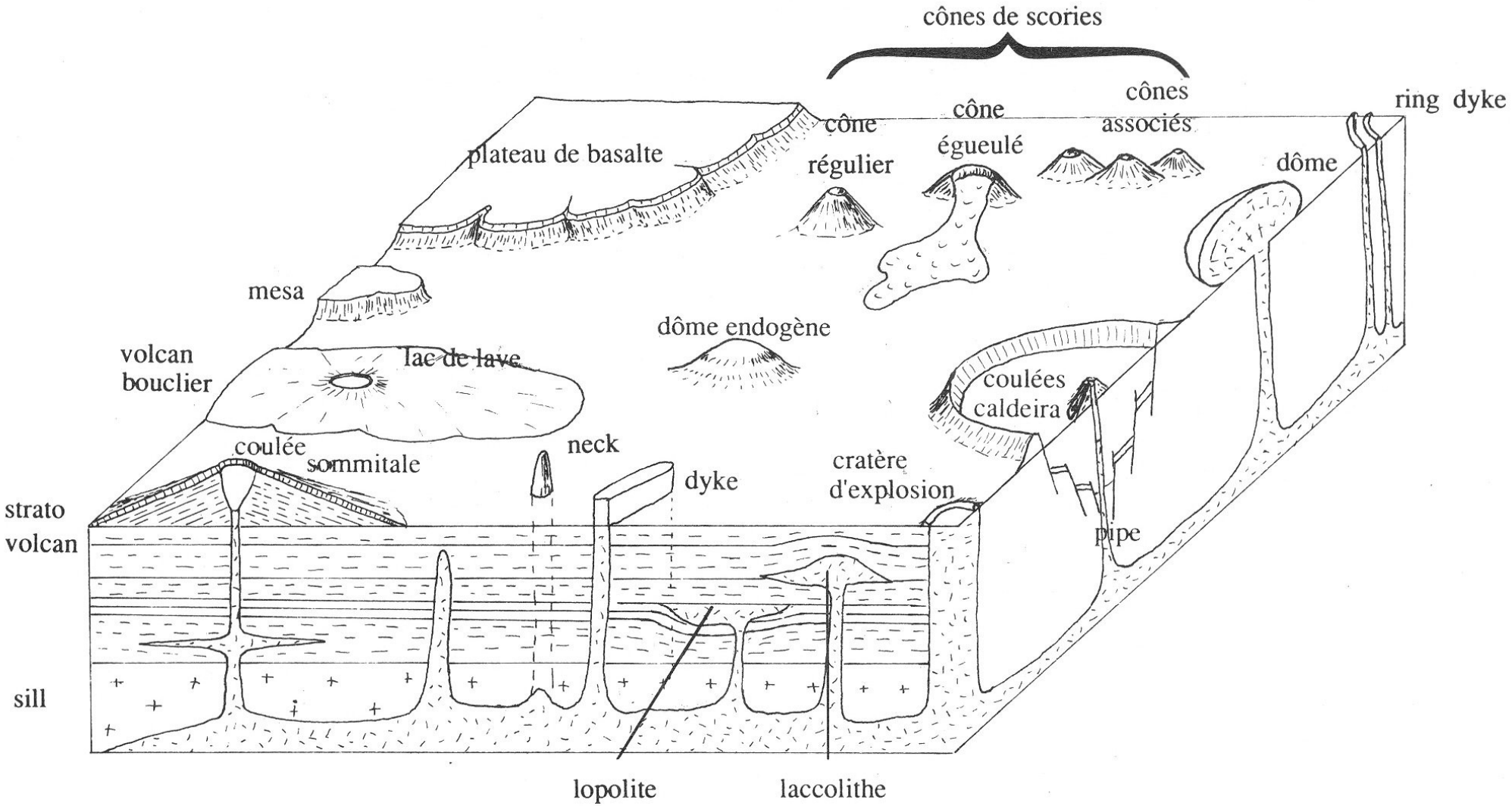


Gabbro (échantillon macroscopique et lame mince observée en LPA).

Basalte (échantillon macroscopique et lame mince observée en LPA).

édifices volcaniques : volcans

édifices volcaniques : volcans, filons

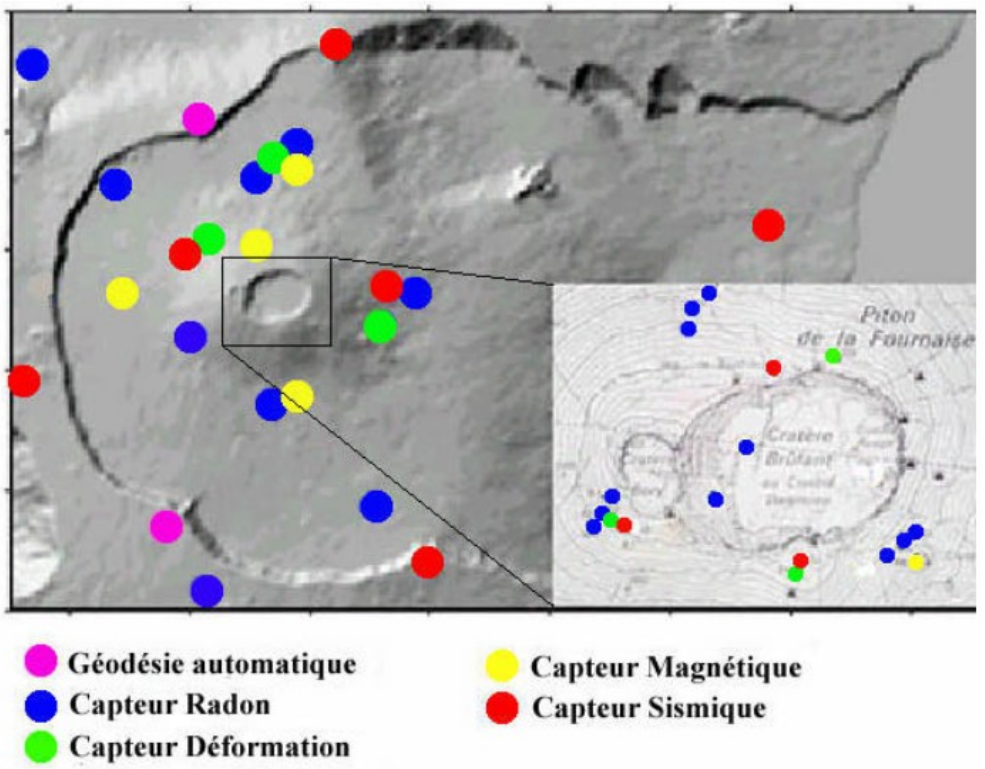


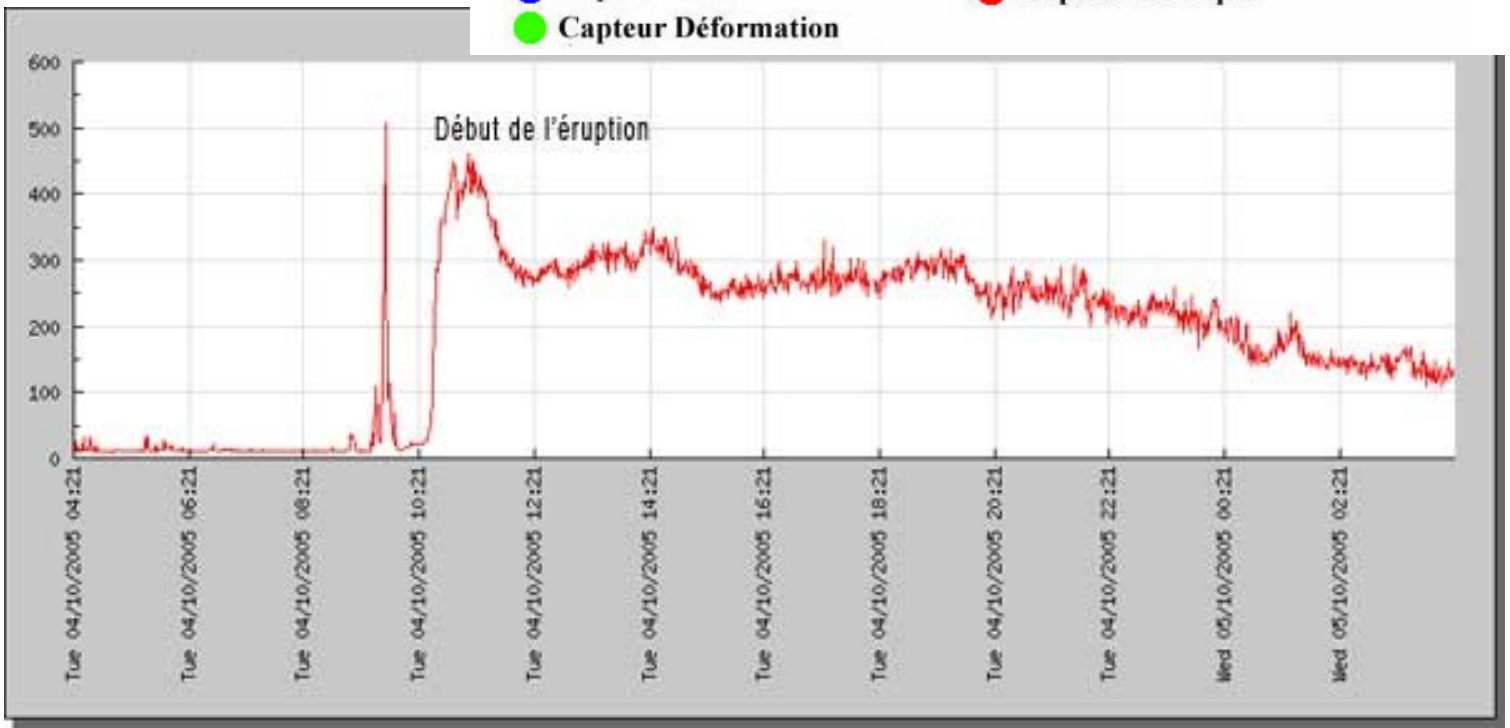
POLY

Fumerolles

Séismes

Sismogramme
4 oct 2005 -Piton de la fournaise





Auréole de contact

Flamanville

Cornéenne (R. métamorphique)

granite

Hydrothermalisme

Source chaude ferrugineuse -vallée de Chaudefour

Source chaude (Yellowstone).

geyser *Old Faithful* (Yellowstone).

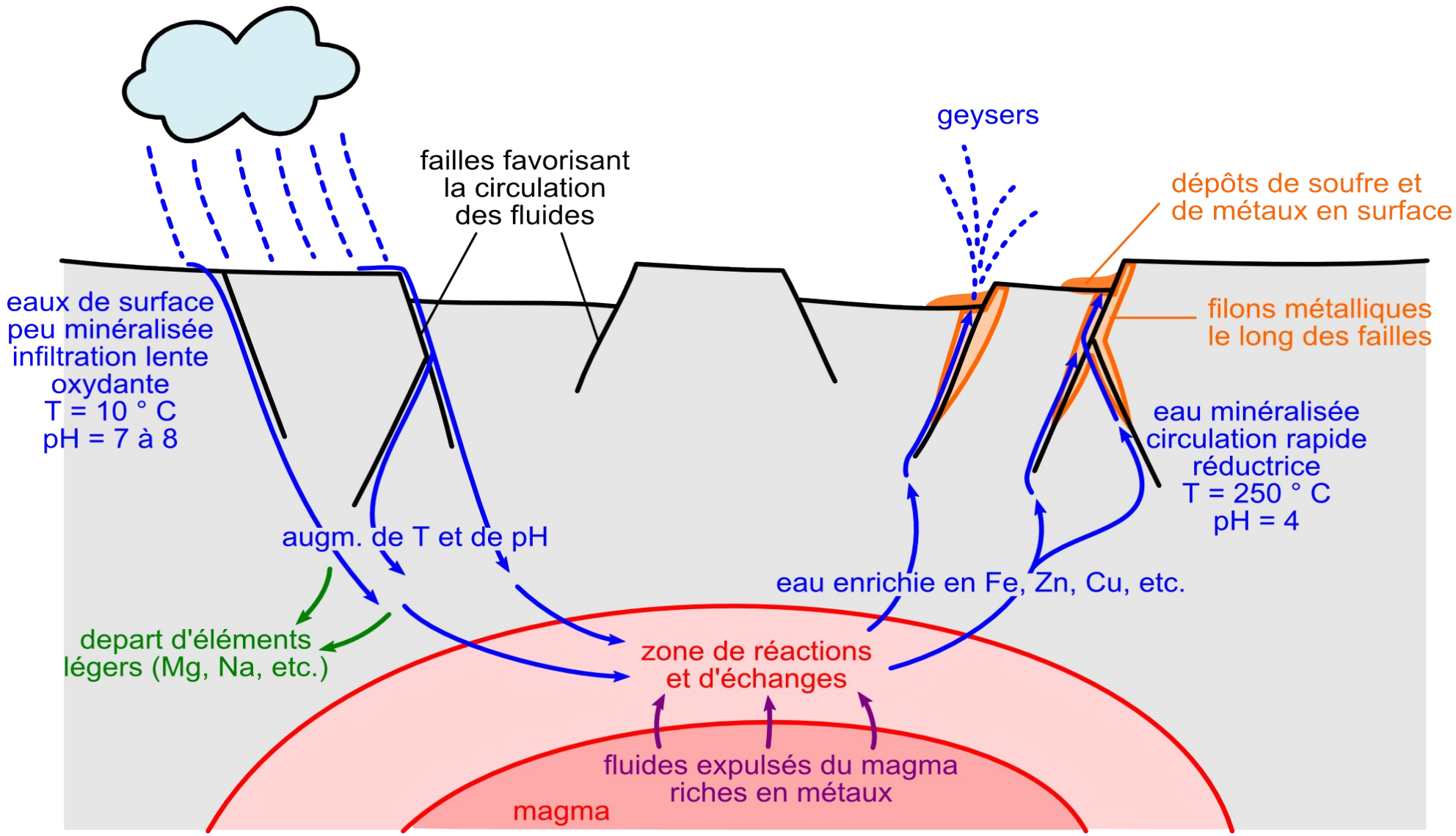
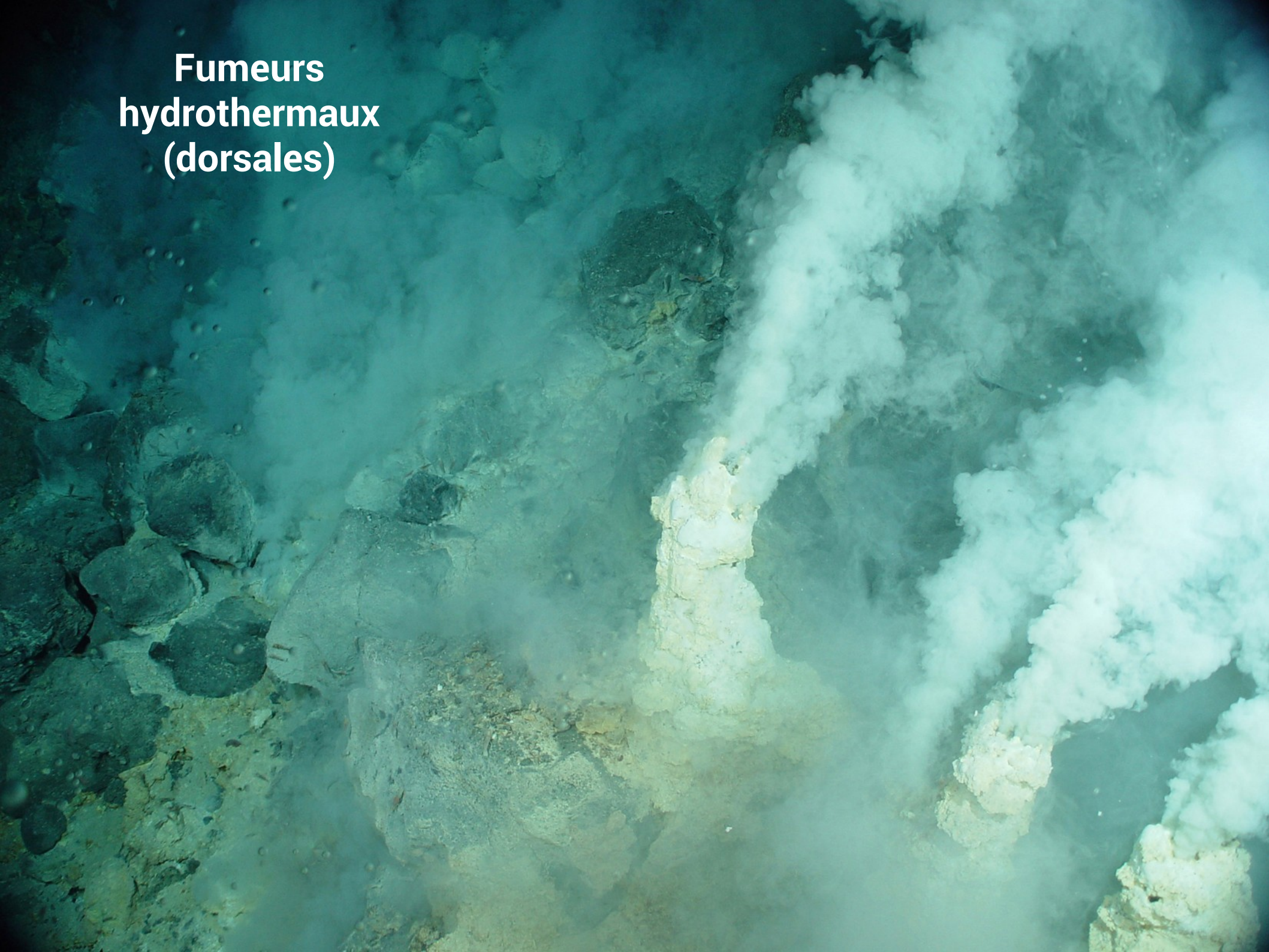
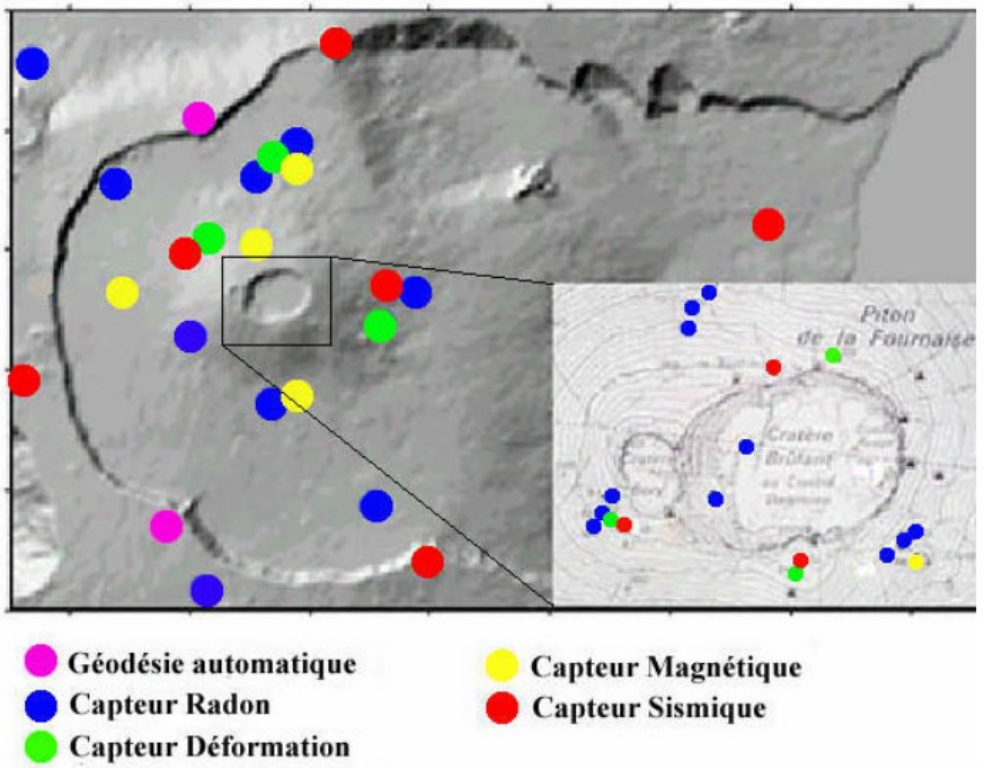


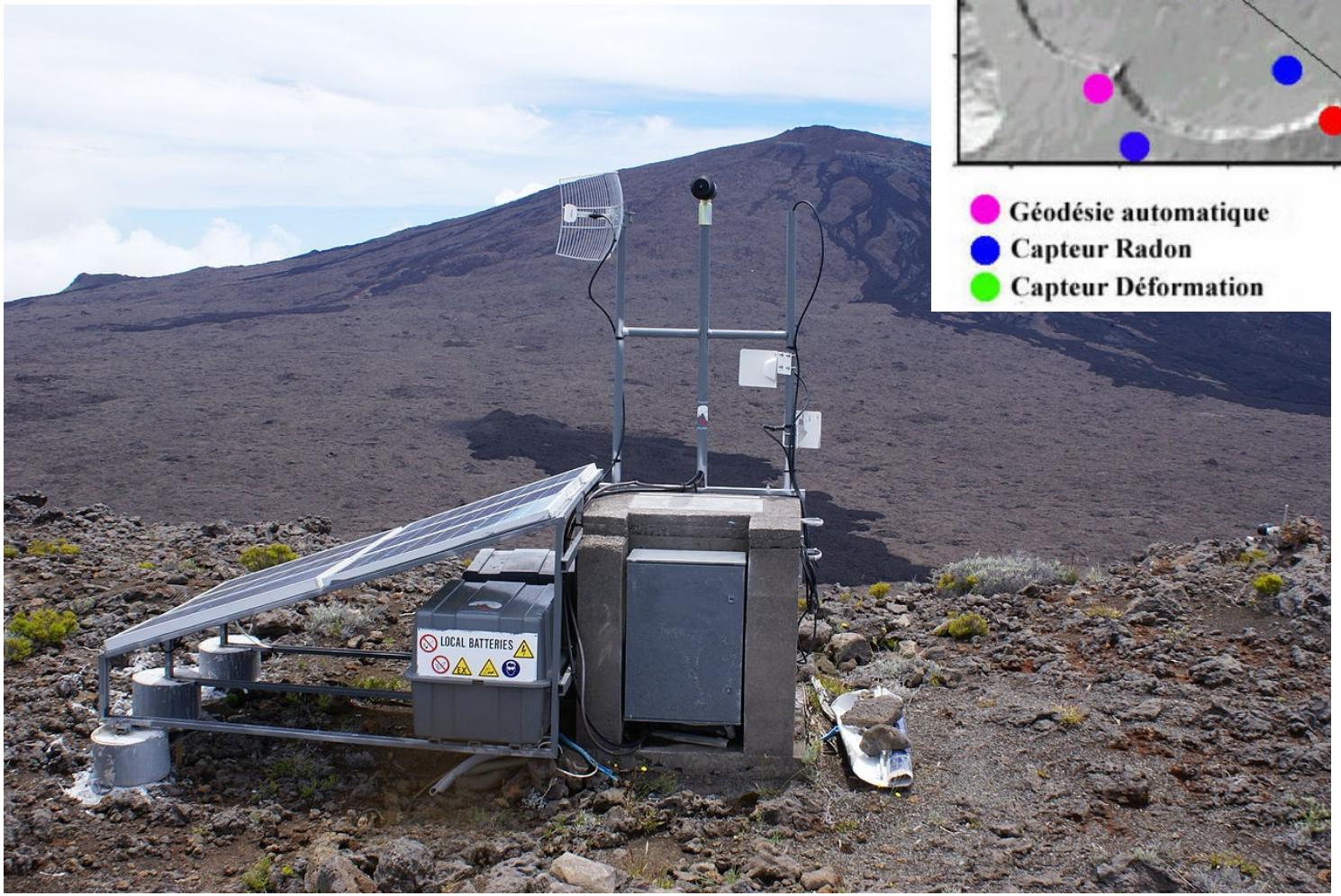
Schéma Principe de l'hydrothermalisme continental.

POLY


Fumeurs
hydrothermaux
(dorsales)

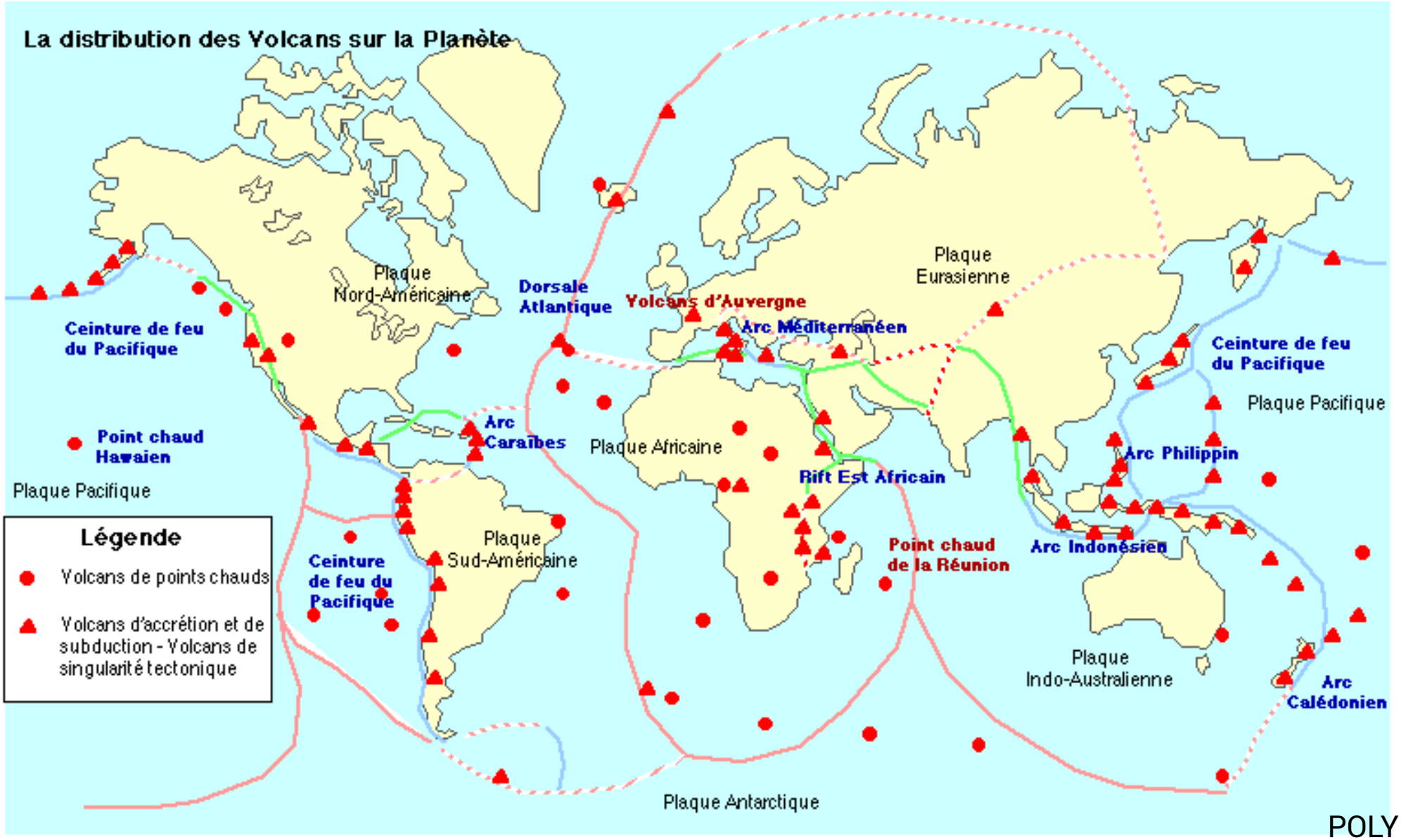
3-Prévention du risque Volcanique





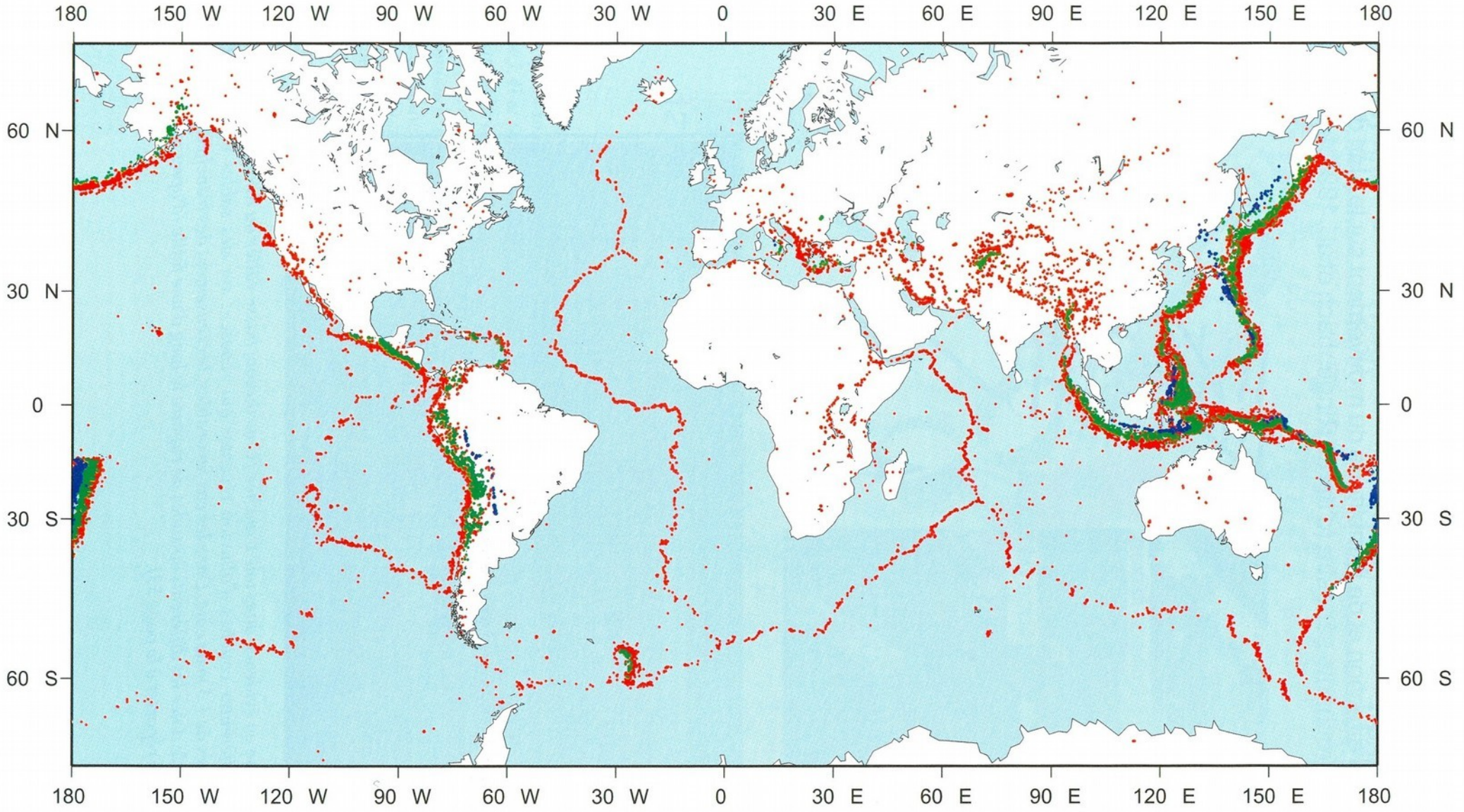
Station GPS sur le volcan de la fournaise

Répartition des manifestations magmatiques actuelles



POLY

Alignement volcanisme et sismique => frontières de plaque



B-Diversité des contextes tectoniques où se mettent en place des magmas

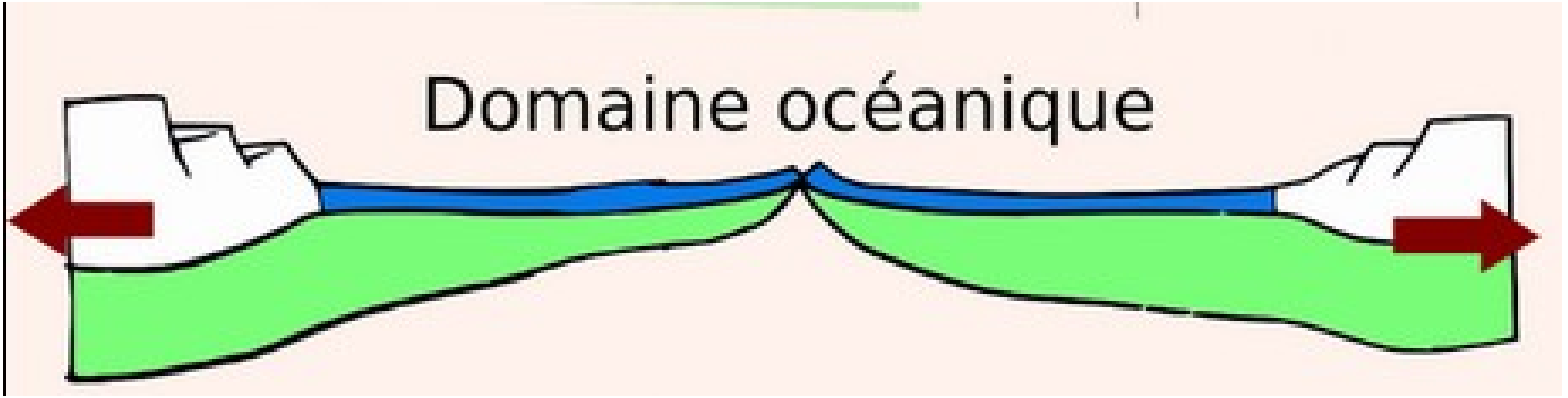
1- dans les zones de divergence : dorsales et rifts continentaux

2-dans les zones de convergence : zones de subduction et collision

3-au niveau des points chauds

Dorsales :

Fusion partielle (15-25%) du manteau à 10-20km

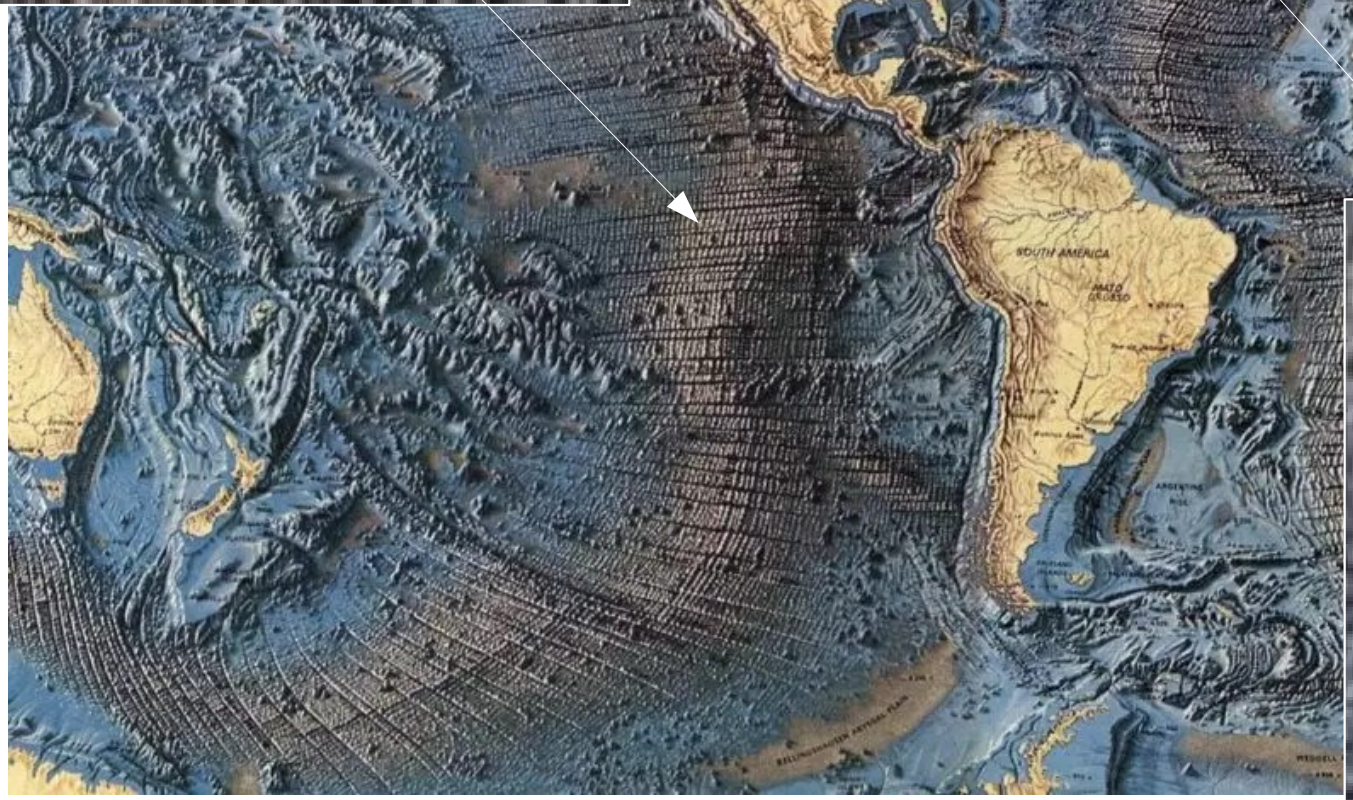


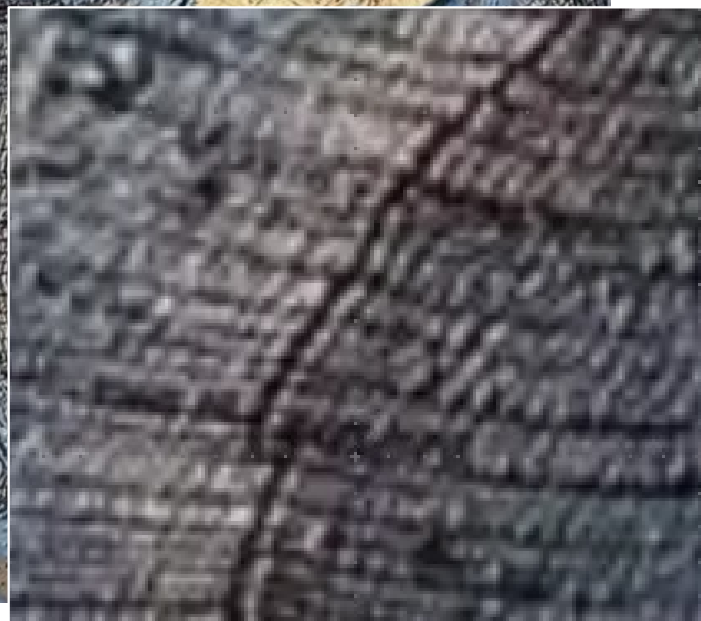
Dorsales :

Magma pauvre en silice => fluide

dans l'eau => pillow lavas

Dorsales : L1OKm H:2Km. 2 types de reliefs





Dorsales :

2 types de relief

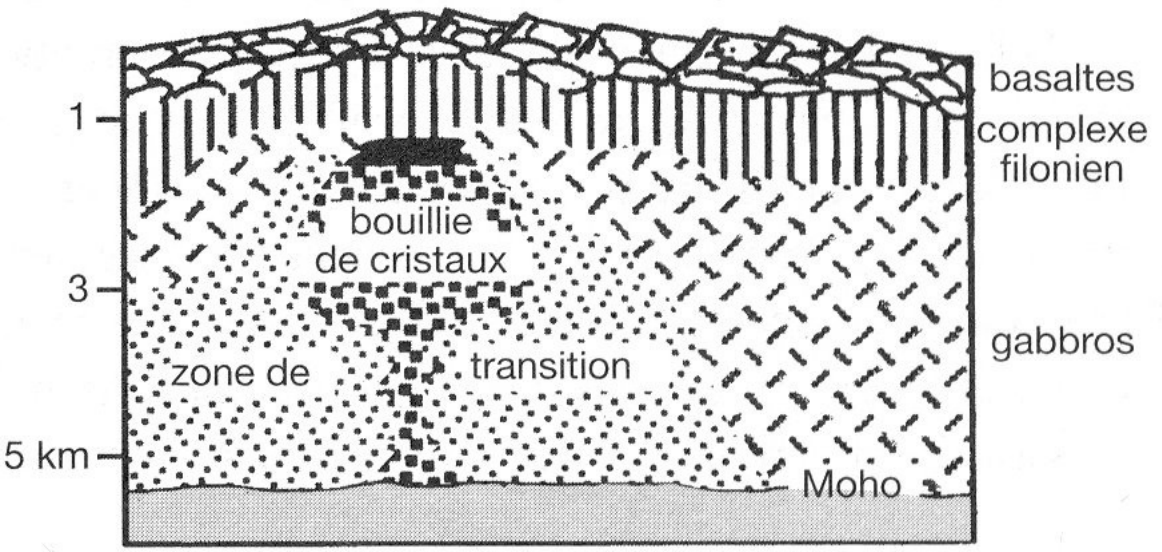
-bombées

=> dorsales rapides

10 cm/an

D. Est-pacifique

8-16 cm/an



-avec rift central

=> dorsales lentes

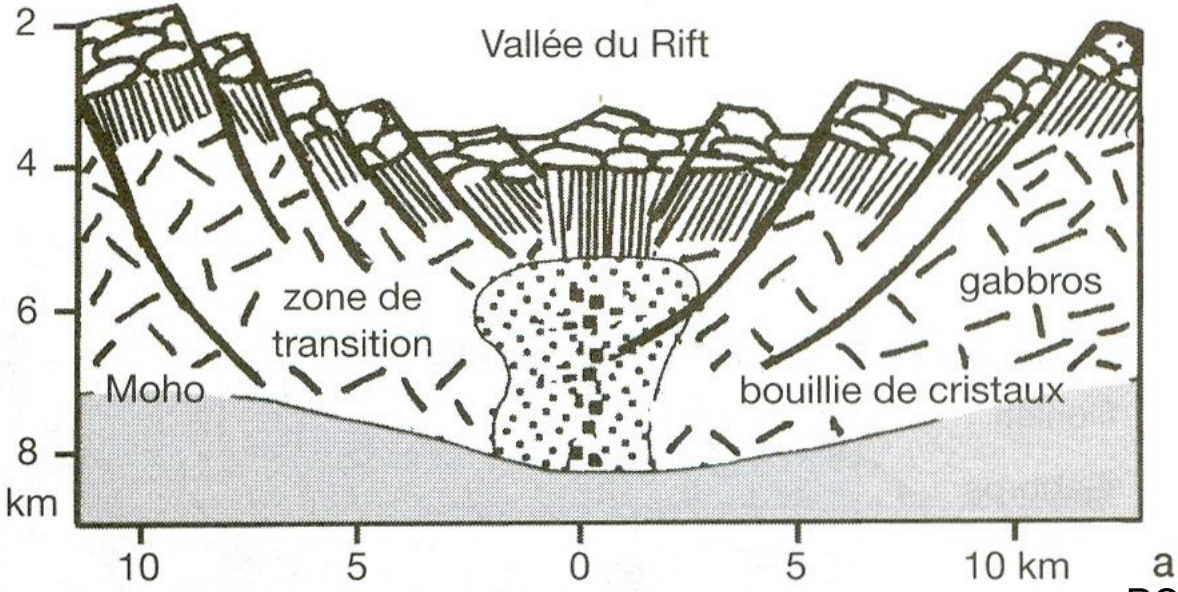
1cm/an

D.médio atlantique

6cm/an

D. SO indienne

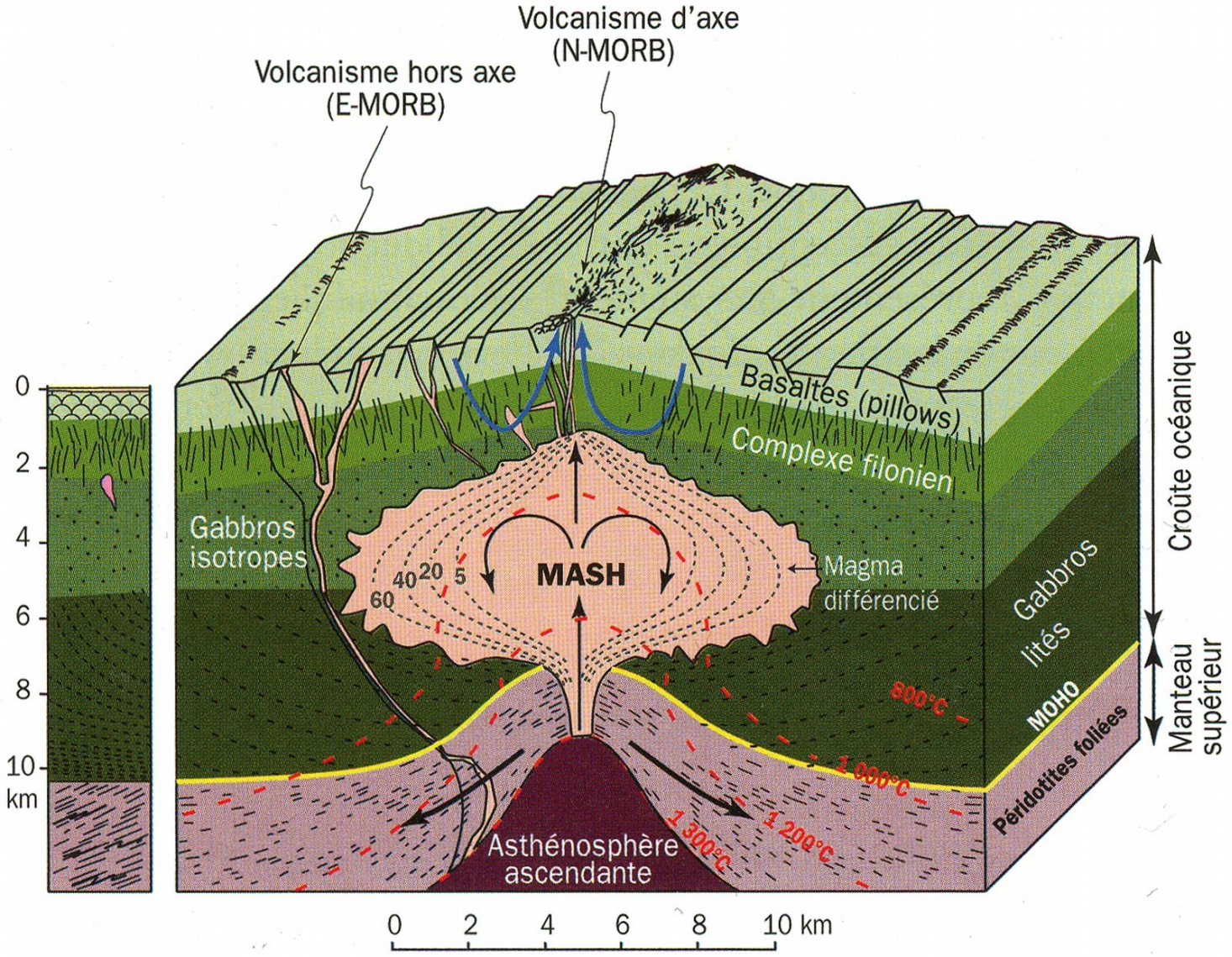
0,5-3 cm/an



POLY

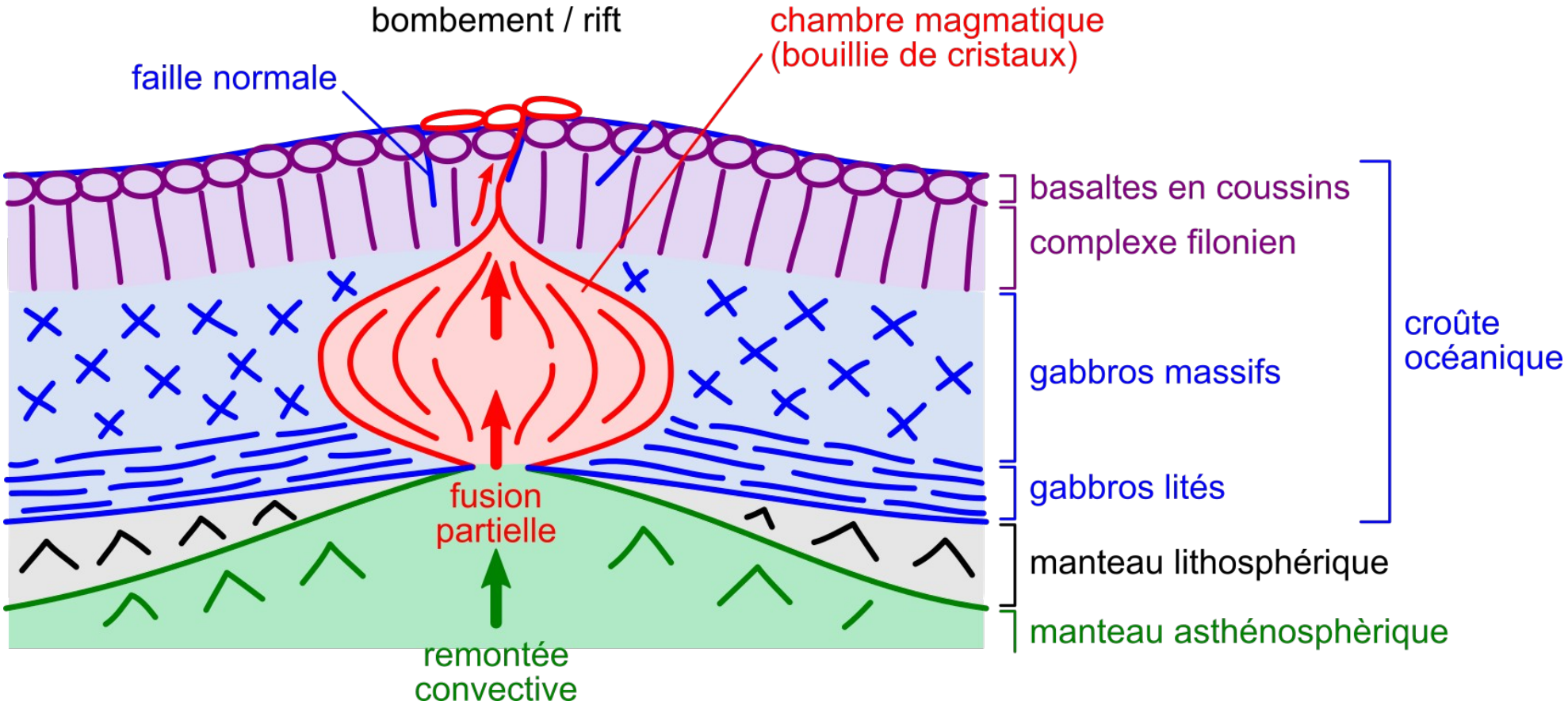
Dorsale :

Fonctionnement d'une dorsale rapide (D. pacifique)



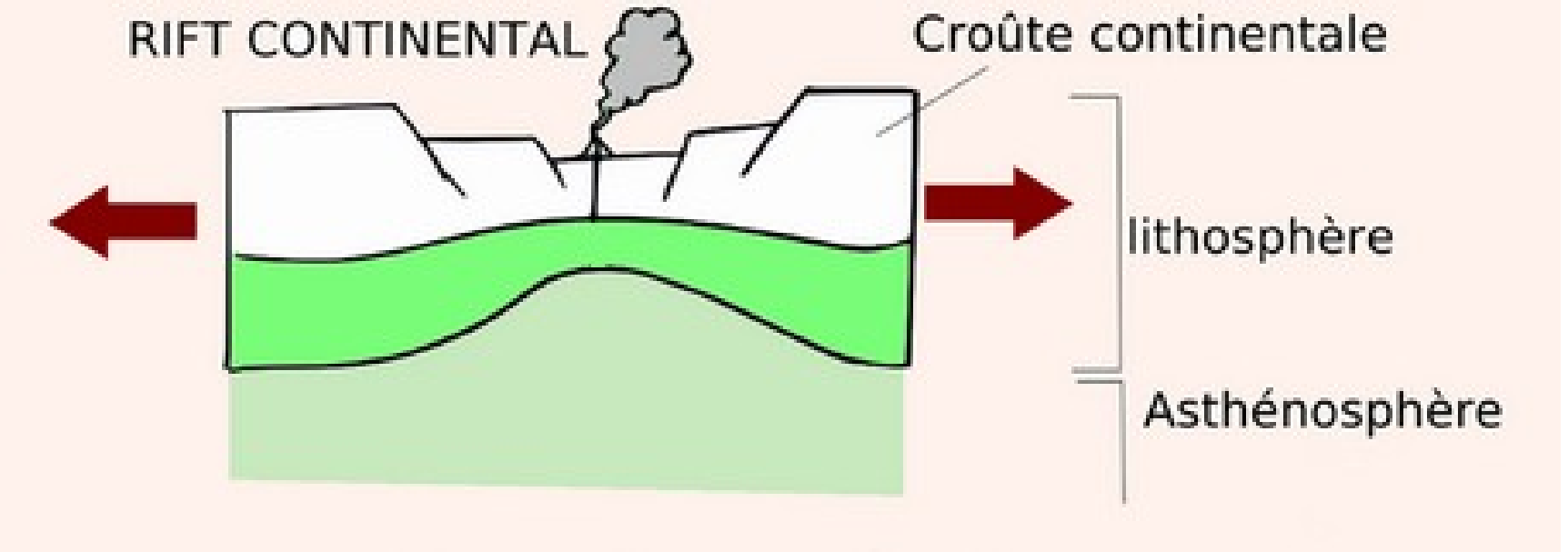
Dorsale :

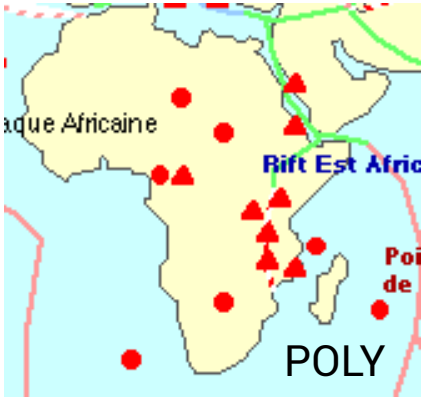
Fonctionnement d'une dorsale rapide (D. pacifique)



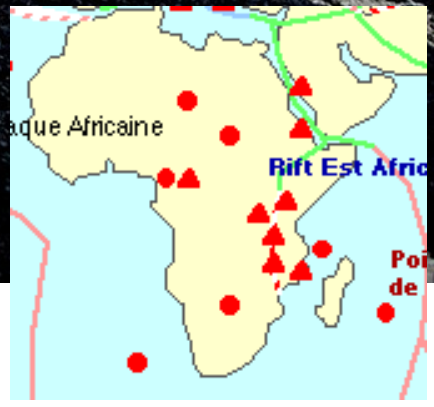
Rifts continentaux

Fusion partielle (<5%) du manteau vers -50km





Magma de composition variable
Ex pauvre en silice => **fluide**



Éruption de l'Ol Doinyo Lengai (Tanzanie).

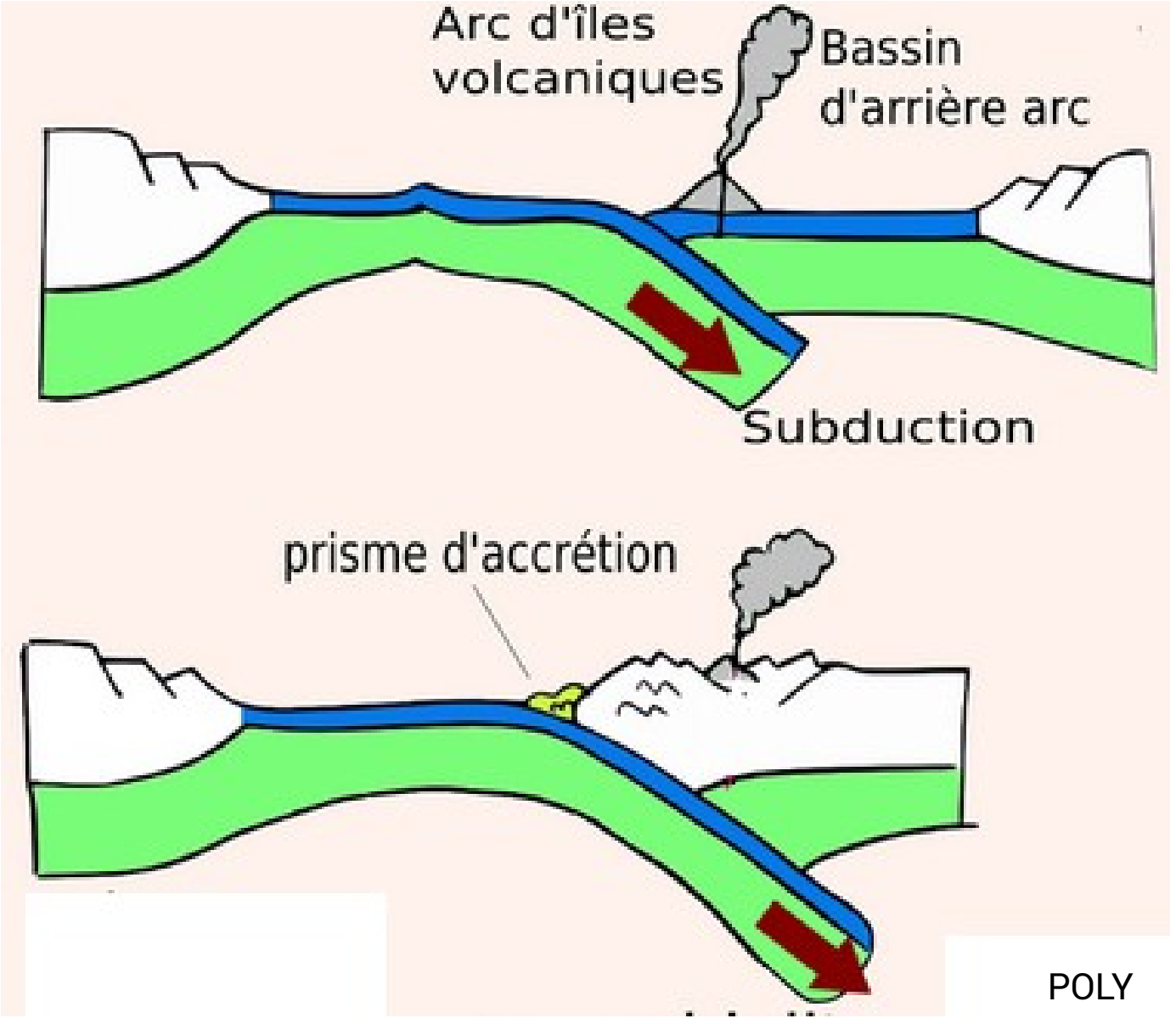
Magma de composition variable

Ex Riche en silice => dôme

Le Kilimandjaro (Tanzanie).

Zones de subduction

Fusion partielle (10%) du manteau hydraté vers -120km

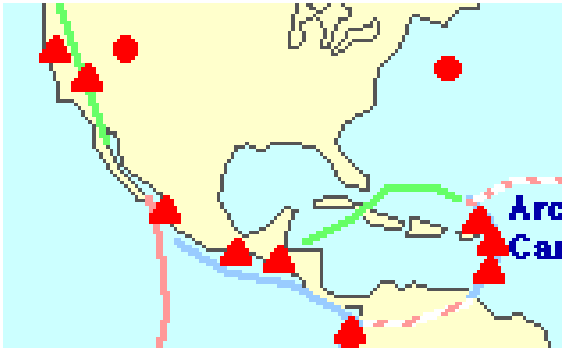


POLY

Zones de subduction

Magma riche en silice

=> lave visqueuse



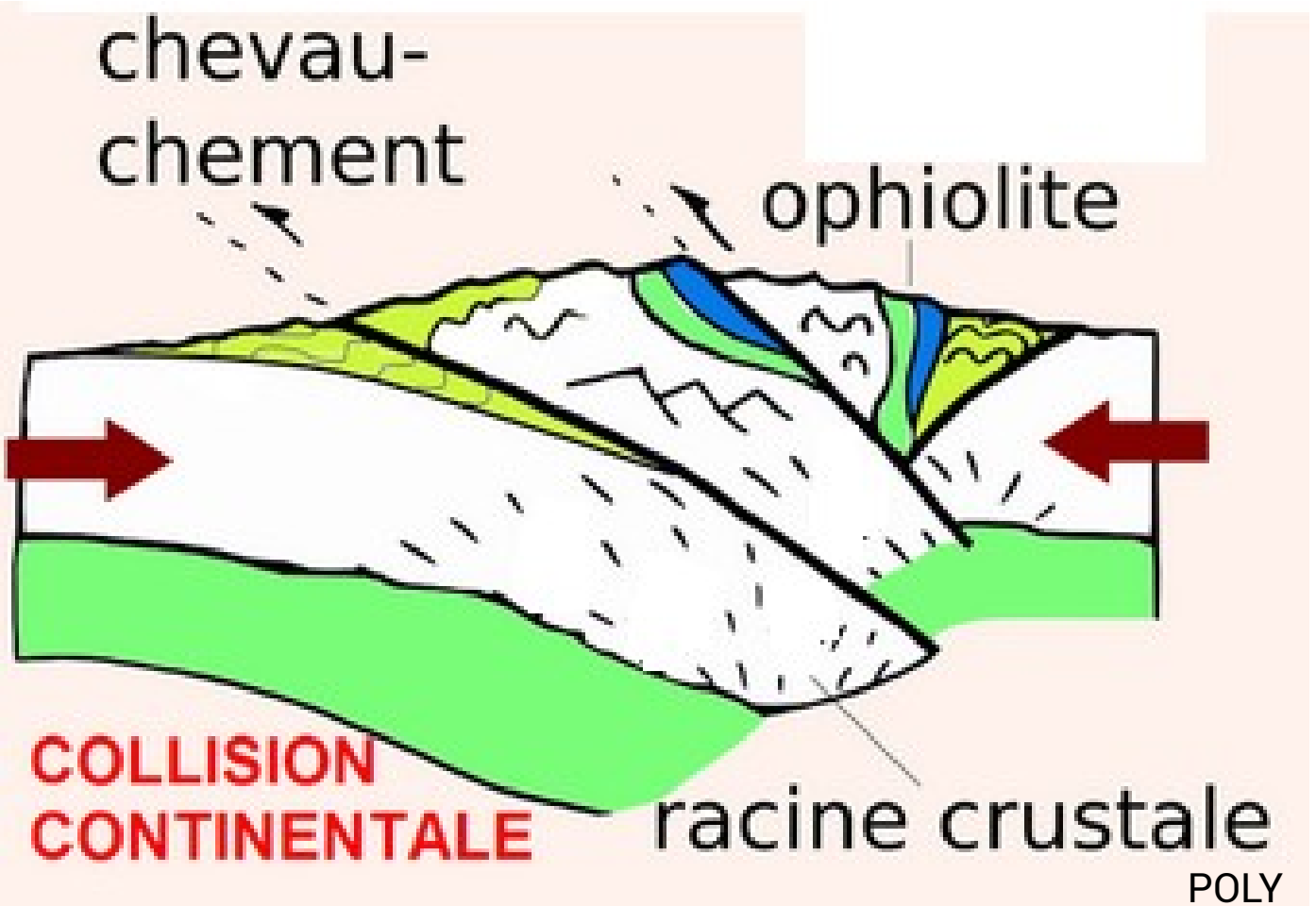
Mont Saint Helens- USA-1980

La Montagne Pelée
(Martinique).

Zones de collision

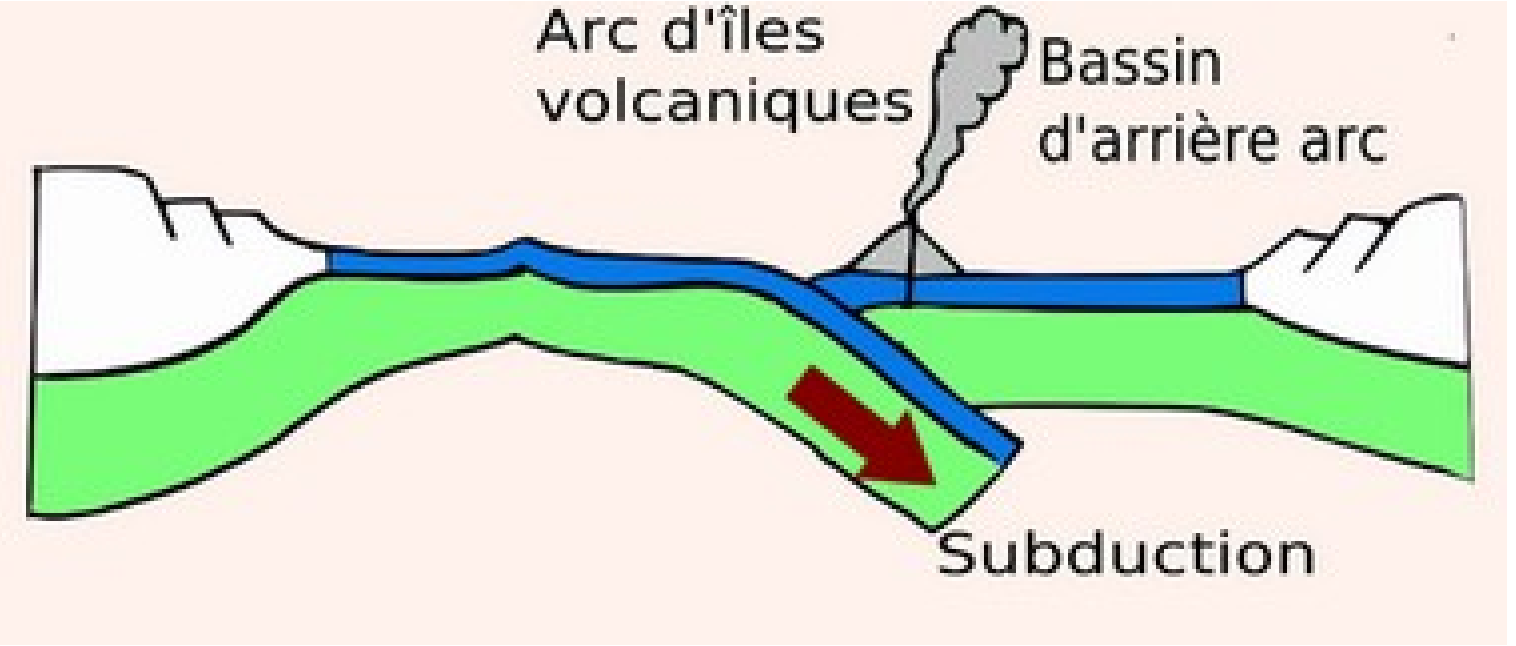
Anatexie = Fusion partielle (→ 40%) de la **croûte continentale** vers -60km

Magma très riche en silice => **très visqueux**



Points chaud

Fusion partielle (<5%) du **manteau** vers -100km

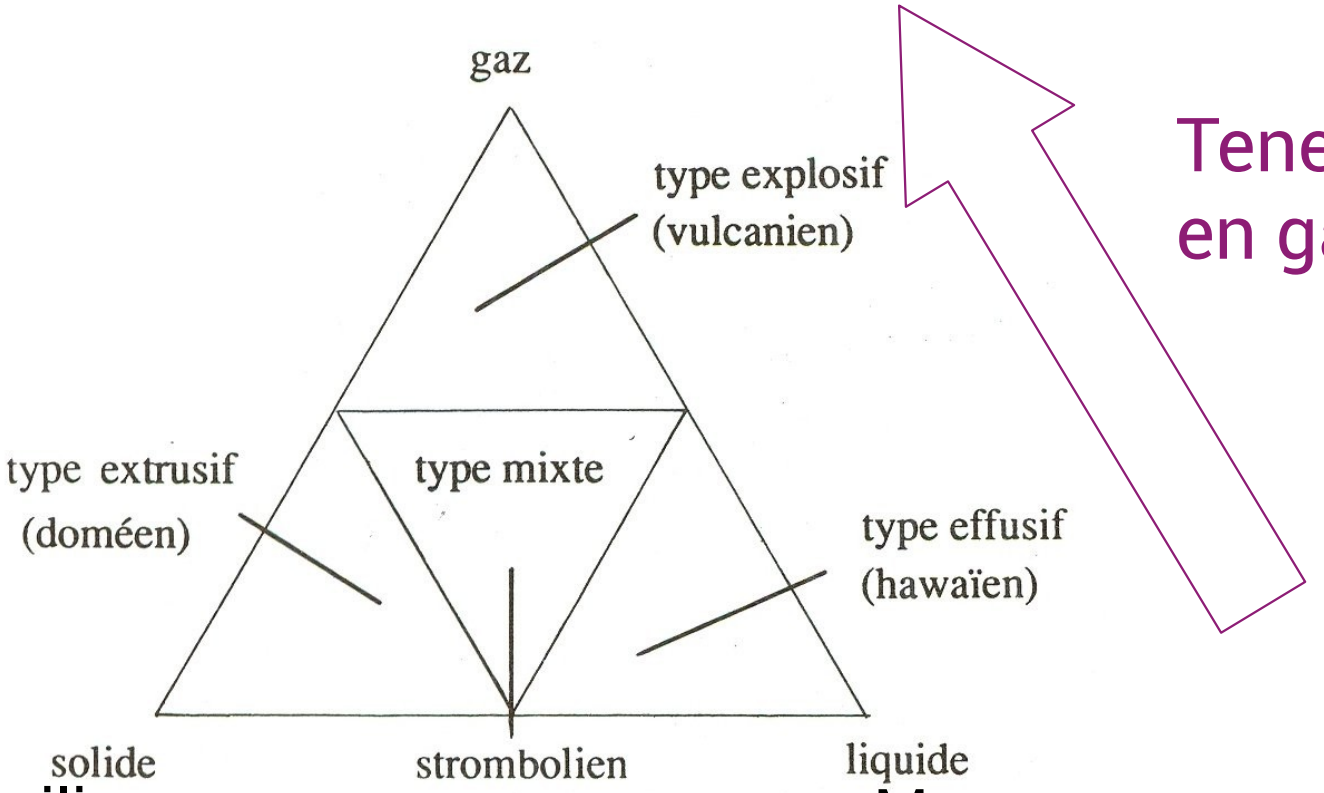


Magma de composition variable (souvent fluide)

Éruption du Piton de la Fournaise.

C-Diversité des dynamismes éruptifs

1- selon les propriétés physico-chimiques des magmas



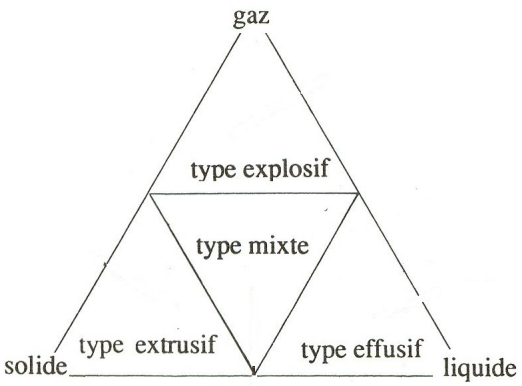
Magma riche en silice
=>granites/rhyolites

VISCOSITE

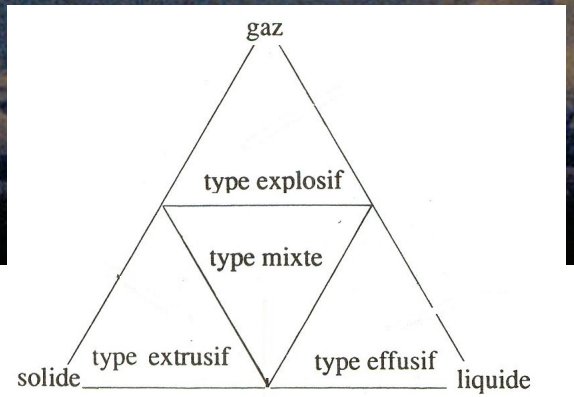
Magma pauvre en silice
=> gabbro/basaltes

Type effusif
Fontaine de lave coulée

Éruption du Mauna Lea (Hawaï).

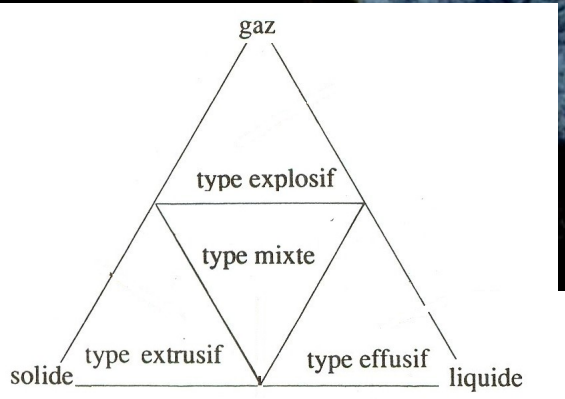


Type explosif
panache



Éruption plinienne du mont Redoubt (Alaska) en 1990.

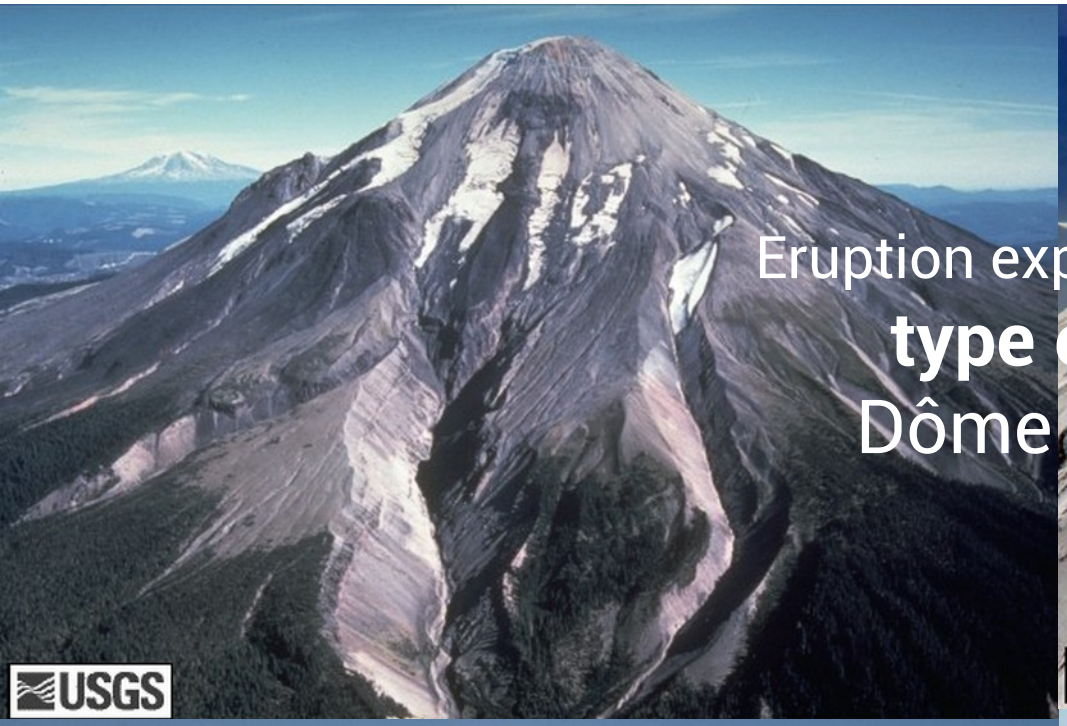
Type explosif
Nuée ardente



Nuées ardentes sur le flanc du Merapi
(île de Java, Indonésie).

Avant l'éruption de 1980

Après l'éruption de 1980



Eruption explosive puis de
type extrusif
Dôme , aiguille

1984 mont St Helen USA 2005

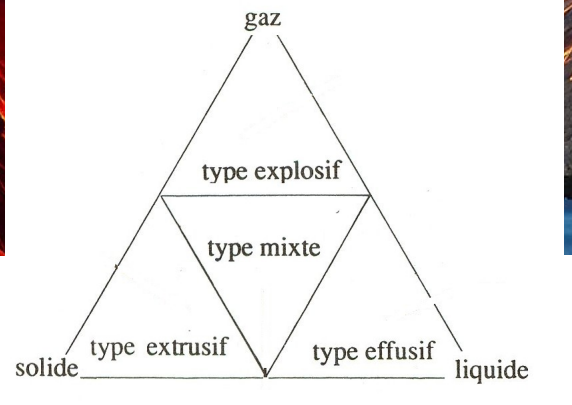
Type Mixte

Projections

Scories

coulées

Éruptions du Stromboli.

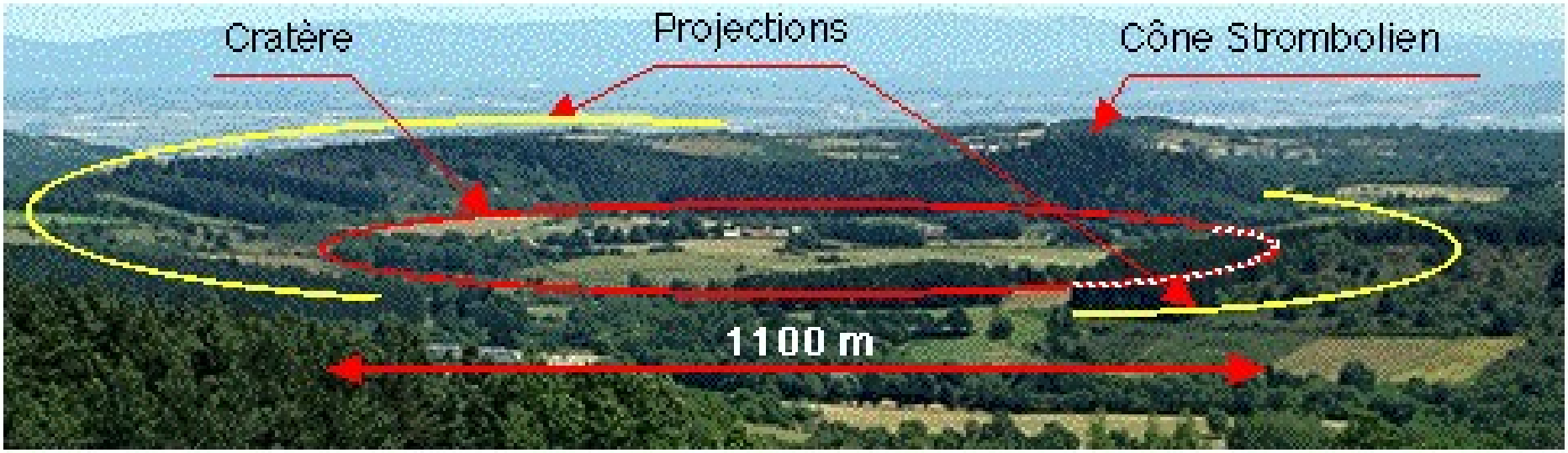


C-Diversité des dynamismes éruptifs

2- selon la zone d'émission

près d'une nappe
=> **phréatomagmatisme**

Explosion profonde (5km)
=> **maar**



Le Maar de Beaunit: un des plus grands cratères d'explosion de la Chaîne

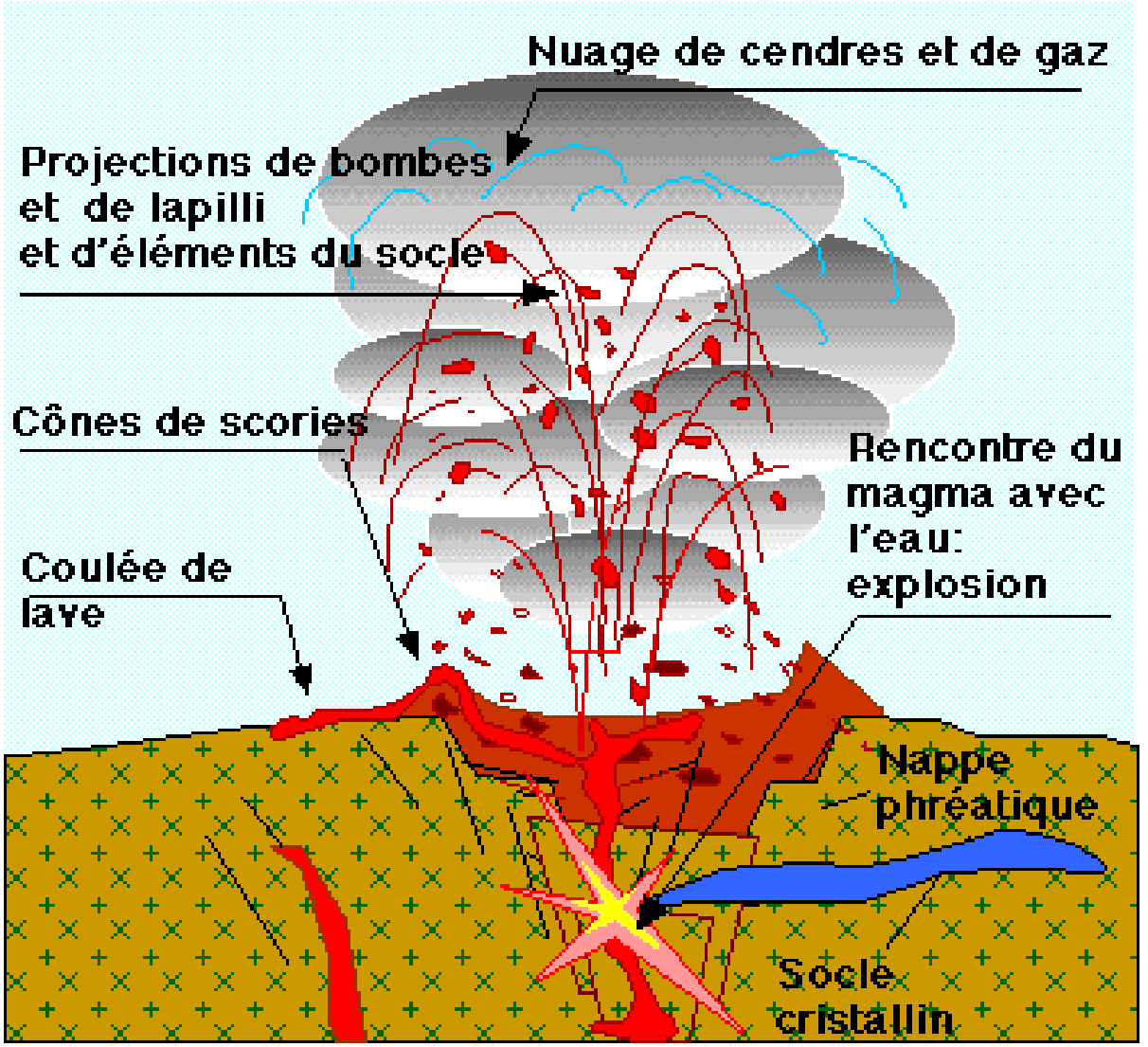
Un maar : le lac Pavin

C-Diversité des dynamismes éruptifs

2- selon la zone d'émission

près d'une nappe
=> **phréatomagmatisme**

Explosion profonde (5km)
=> **maar**



C- diversité des dynamismes éruptifs

2- selon la zone d'émission

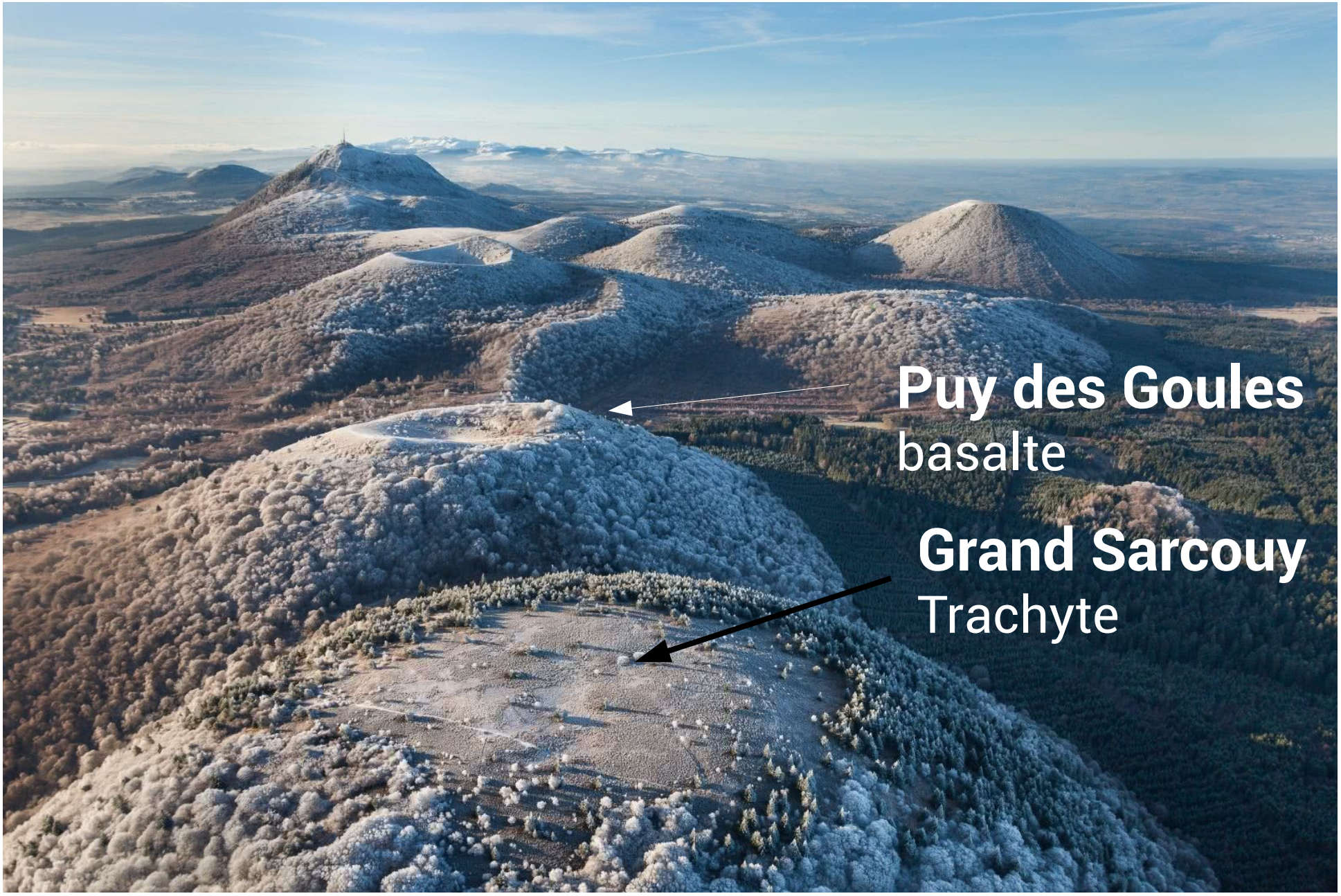
Relief élevé +
neige/glace
=> lahar

Nevado del Ruiz 1985

D : Datation et notion de série magmatique

Datation relative ?

Datation absolue ?



E : Datation et notion de série magmatique

Datation relative
principe de recoupement

Datation absolue
^{14}C - K/Ar - U/Pb

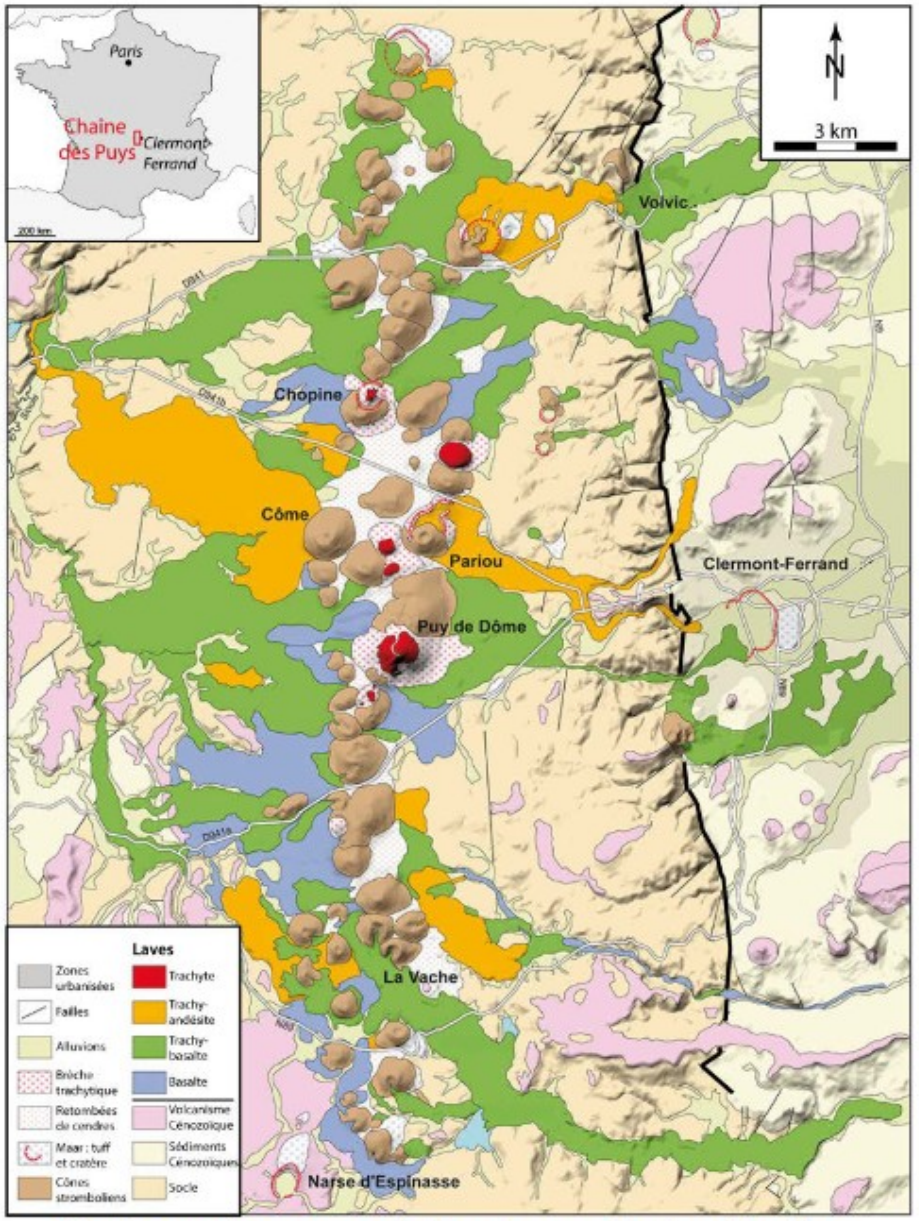
Grand Sarcouy 12 600 ans

Puy des Goules 30 000 ans

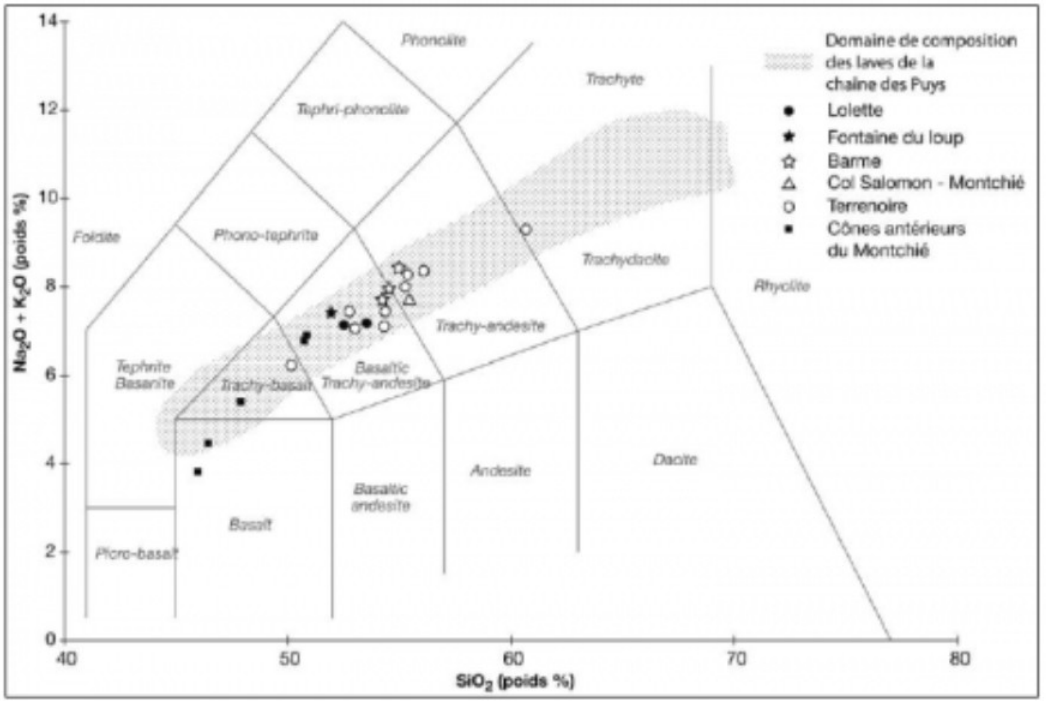
Obs : Magmas différents
Même zone géographique
+ même période géologique

Hyp : évolution d'un même magma initial
=> série magmatique

E : Datation et notion de série magmatique



Carte volcano-géologique de la Chaîne de Puys -2017



Série magmatique :

Famille de roches produites

-dans une même région

(critère spatial)

-à une même période

(critère temporel)

-à partir d'un même magma parental

(critère de parenté chimique)